CTU –
CONFORMITY TEST UNIT

SYSTEMBESCHREIBUNG

WABCO

CTU

CONFORMITY TEST UNIT

SYSTEMBESCHREIBUNG

Ausgabe 3

Die Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Die aktuelle Version finden Sie unter folgendem Link
http://www.wabco.info/8150201903

© 2015 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten.

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 1 / 07.2015(de)
815 020 190 3

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungsverzeichnis 4

2 Allgemeine Hinweise 4

3 Einführung 8

3.1 Leistungsumfang 8

3.2 Allgemeine Betriebshinweise 10

4 CTU-Konzept 11

4.1 Grundpaket 446 310 010 0 12

4.2 Erweiterungspaket „Motorwagen“ 446 310 013 0 13

4.3 Erweiterungspaket „Anhänger“ 446 310 011 0 14

4.4 Komponentenbeschreibung 16

5 Inbetriebnahme 22

5.1 Anschluss an den Computer 22

5.2 Anschluss des Grundpakets 23

5.3 Anschluss des Erweiterungspakets „Motorwagen“ 24

5.3.1 Durchführung der Abrissprüfung (nicht für Solofahrzeuge erforderlich) 26

5.3.2 Anschluss des Erweiterungspakets „Anhänger“ 26

5.4 Drucksensorabgleich 28

5.5 Spannungsversorgung 29

5.5.1 Versorgung durch ein 24 V Netzgerät mit konstanter Spannungsversorgung 29

5.5.2 Versorgung über eine Schnittstelle nach ISO 7638 durch Motorwagen 30

5.5.3 Versorgung über Schnittstelle nach ISO 7638 durch ein regelbares Netzgerät 30

6 Das Messprogramm 32

6.1 Startbildschirm – Programmmodule 32

6.1.1 Modul 1: Zeitmessung für Anhänger mit pneumatischer Bremsleitung 32

6.1.2 Modul 2: Zeitmessung für Anhänger mit pneumatischer und elektrischer Bremsleitung 32

6.1.3 Modul 3: Prüfung der Kompatibilität eines Anhängers mit elektrischer Bremsleitung 33

6.1.4 Modul 4: Zeitmessung für Motorwagen ohne Anhängersteuerung 33

6.1.5 Modul 5: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer Anhängersteuerung 33

6.1.6 Modul 6: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung 34

6.1.7 Modul 7: Prüfung des Verhaltens bei Schlauchabriss 34

6.1.8 Modul 8: Kompatibilität eines Motorwagens mit elektrischer Anhängersteuerung 34

6.2 Weitere Programmmodule 35

6.2.1 Menüpunkt: ISO 11992 35

6.2.1.1 Botschaften anzeigen 35

6.2.1.2 Dateninhalte anzeigen 35

6.2.1.3 Zeitverhalten der Botschaften 36

6.2.1.4 Busauslastung 36

6.2.2 Menüpunkt: Extras 36

6.2.2.1 Prüfung der CTU-Hardware 37

6.2.2.2 Abgleich der Drucksensoren des Simulators 37

6.2.2.3 Pneumatische Prüfung des Simulators 37

6.2.2.4 Einstellungen 38

6.2.3 Menüpunkt: Anhänger 38

6.2.3.1 Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter 38

6.2.3.2 Zusätzliche Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter für Fahrzeuge mit ABS 38

6.2.3.3 Prüfung nach ISO 11992 38

6.2.3.4 Motorwagensimulation 39

Inhaltsverzeichnis

6.2.4 Menüpunkt: Motorwagen ... 39
6.2.4.1 Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter ... 39
6.2.4.2 Prüfung nach ISO 11992 ... 39
6.2.4.3 Anhängersimulation ... 40
6.2.5 Menüpunkt: Hilfe ... 40

7 Anhang ... 41
7.1 CAN-Botschaften ... 41
7.2 EG-Konformitätserklärung ... 42

1 Abkürzungsverzeichnis

ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
CAN	(engl. Controller Area Network); Netzwerk für Fahrzeugsteuergeräte
CTU	(engl. Conformity Test Unit); Messgerät für Konformitätsprüfungen
ECU	(engl. Electronic Control Unit); elektronisches Steuergerät
RGE	(engl. Running Gear Equipment); Fahrwerkssystem

2 Allgemeine Hinweise

Zweck der Druckschrift

Diese Druckschrift richtet sich an Anwender der CTU.

Haftungsausschluss

Für die bereitgestellten Informationen in dieser Druckschrift übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Alle technischen Angaben, Beschreibungen und Bilder gelten für den Tag der Drucklegung dieser Druckschrift bzw. ihrer Nachträge. Wir behalten uns Änderungen durch ständige Weiterentwicklung vor.

Der Inhalt dieser Druckschrift stellt weder Garantien oder zugesicherte Eigenschaften dar, noch können sie als solche ausgelegt werden. Eine Haftung für Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit von uns zu vertreten ist oder sonstige zwingend gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.

Texte und Grafiken unterliegen unserem Nutzungs- und Verwendungsrecht, Vervielfältigung oder Verbreitung in jeglicher Form bedürfen unserer Zustimmung.
Aufgeführte Markenbezeichnungen, auch wenn diese nicht in jedem Fall als solche gekennzeichnet sind, unterliegen dennoch den Regeln des Kennzeichnungsrechts. Sollten sich aus der Verwendung der in dieser Druckschrift befindlichen Informationen Streitigkeiten rechtlicher Art ergeben, unterliegen diese ausschließlich den Regeln des nationalen Rechts.

Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieser Druckschrift der geltenden Rechtslage, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile der Druckschrift in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.

Verwendete Symbolik

⚠ WARNUNG	**Bezeichnet eine mögliche Gefahrensituation** Bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises können schwere Personenschäden oder Tod die Folge sein. – *Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Warnhinweis, um Verletzungen von Personen zu vermeiden.*
VORSICHT	**Bezeichnet einen möglichen Sachschaden** Bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises können Sachschäden die Folge sein. – *Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Warnhinweis, um Sachschäden zu vermeiden.*

! Wichtige Informationen, Hinweise und/oder Tipps, die Sie unbedingt beachten müssen.

Verweis auf Informationen im Internet

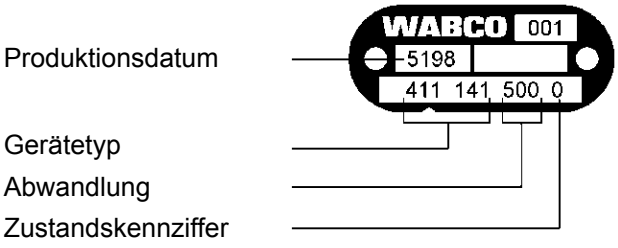
– Handlungsschritt

⇨ Ergebnis einer Handlung

■ Aufzählung/-listung

Aufbau der WABCO Produktnummer

WABCO Produktnummern sind aus 10 Ziffern aufgebaut.



0 = Neugerät (Komplettgerät)
1 = Neugerät (Unterbaugruppe)
2 = Reparatursatz oder Unterbaugruppe
4 = Einzelteil
7 = Austauschgerät

Entscheiden Sie sich für WABCO Originalprodukte

WABCO Originalprodukte sind aus qualitativ hochwertigen Materialien gefertigt und werden vor dem Verlassen unserer Werke gründlich getestet. Zusätzlich haben Sie die Sicherheit, dass die Qualität aller WABCO Produkte von einem hervorragenden WABCO Kundenservice-Netzwerk unterstützt wird.

Als einer der führenden Zulieferer arbeitet WABCO mit den weltweit bedeutendsten Erstausrüstern zusammen und verfügt über die nötige Erfahrung und die erforderlichen Kapazitäten, um auch den anspruchsvollsten Produktionsstandards zu genügen. Die Qualität jedes einzelnen WABCO Produktes wird gewährleistet durch:

- Für die Serienproduktion hergestellte Werkzeuge
- Regelmäßige Überprüfung (Audits) der Zulieferer
- Umfassende „End-of-Line“ Kontrollen
- Qualitätsstandards von < 50 PPM

Ein WABCO Originalprodukt ist so einzigartig wie Ihr Fingerabdruck. Geben Sie sich nicht mit weniger zufrieden.

Der Einbau von Nachbauteilen kann Leben kosten – WABCO Originalprodukte schützen Ihr Geschäft.

WABCO Zusatzleistungen

Zusatzleistungen, die Sie mit einem WABCO Originalprodukt erhalten:

- 24 Monate Produktgarantie
- Lieferung über Nacht
- Technischer Support von WABCO
- Professionelle Schulungsangebote der WABCO University
- Zugang zu Diagnosewerkzeugen und Support durch das WABCO Servicepartnernetzwerk
- Unkomplizierte Bearbeitung von Reklamationen
- Sowie die Sicherheit der Übereinstimmung und Einhaltung der hohen Qualitätsstandards der Fahrzeughersteller.

WABCO Servicepartner

WABCO Servicepartner – das Netzwerk, auf das Sie sich verlassen können. Über 2.000 Werkstätten höchster Qualität stehen Ihnen mit mehr als 6.000 spezialisierten Mechanikern zur Verfügung, die gemäß den hohen Standards von WABCO geschult wurden und unsere modernste Systemdiagnosetechnik sowie unsere Services nutzen.

Ihr direkter Kontakt zu WABCO

Zusätzlich zu unseren Online Services stehen geschulte Mitarbeiter in unseren WABCO Kunden-Centern für Sie bereit, um Ihre technischen oder kaufmännischen Fragen umgehend zu beantworten.

Kontaktieren Sie uns, wenn Sie Unterstützung benötigen:

- Finden des richtigen Produktes
- Diagnose-Support
- Training
- System-Support
- Auftragsverwaltung

Ihre WABCO-Partner finden Sie im Internet unter wabco-auto.com. Klicken Sie im Bereich „Schnellzugriff“ auf den Link „Wo finde ich WABCO?“ (*http://www.wabco-auto.com/findwabco*)

3 Einführung

Die CTU (Conformity Test Unit) wird zur Überprüfung von Anforderungen eingesetzt, die in der UNECE Regulation 13 beschrieben sind. Anforderungen bis einschließlich der Ergänzung 8 zur 11. Änderungsserie der ECE R 13 sind erfasst.

Die CTU ersetzt das Zeitmessgerät und kann für folgende Messungen eingesetzt werden:

- Prüfung auf ausreichende Kapazität der Vorratsbehälter, sowohl am Motorwagen als auch am Anhänger
- Messung der Schwellzeiten an konventionellen und elektronisch geregelten pneumatischen Bremsanlagen, sowohl am Motorwagen als auch am Anhänger
- Kompatibilität von Motorwagen- und Anhängerschnittstellen, sowohl pneumatisch als auch elektronisch
- Prüfung der CAN-Datenleitung und CAN-Datenübertragung
- Überprüfung der CAN-Daten

Das letzte Update der CTU betrifft einen verbesserten Test der Motorwagen-Behälterkapazität und einen neuen Kapazitätstest für Anhängefahrzeuge.

ECE R 13
Für weitere Informationen rufen Sie im Internet folgende Seite auf: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs1-20.html

3.1 Leistungsumfang

Mit der CTU können die nachfolgenden Prüfungen durchgeführt werden:

Prüfungen am Motorwagen

- Prüfung des Druckanstiegsverhaltens am Radbremszylinder, der bei Fahrzeugen ohne Anhängersteuerung (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 2) am ungünstigsten gelegen ist
- Prüfung des Druckanstiegsverhaltens am Radbremszylinder, der am ungünstigsten gelegen ist und Prüfung des Druckanstiegsverhaltens am gelben Kupplungskopf für Fahrzeuge mit pneumatischer Anhängeransteuerung (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 2)
- Prüfung des Druckanstiegsverhaltens am Radbremszylinder, der am ungünstigsten gelegen ist, Prüfung des Druckanstiegsverhaltens am gelben Kupplungskopf, sowie Prüfung des Signalverhaltens an der 7-poligen Steckdose nach ISO 7638 für Fahrzeuge mit pneumatischer und elektronischer Anhängeransteuerung (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 2)
- Prüfung des Druckabfallverhaltens am roten Kupplungskopf bei Ausfall des pneumatischen Steuersignals (Abrissverhalten) für Fahrzeuge mit pneumatischer Anhängeransteuerung (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 2.7)
- Überprüfung des Datentransfers an der elektronischen Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 (ECE R 13 Anhang 16)
- Elektrische Simulation des Anhängers – Prüfung der durch CAN-Botschaften erzeugten Reaktionen an der elektronischen Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 (ECE R 13 Anhang 17 Punkt 3)
- Prüfung des Volumens des Vorratsdruckbehälters (ECE R 13 Anhang 7 Punkt A.1.2)

Prüfungen am Anhänger

- Prüfung des Ansprech- und Druckanstiegsverhaltens am Radbremszylinder, der am ungünstigsten gelegen ist, bei Eingang eines pneumatischen Steuersignals (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3)
- Prüfung des Ansprech- und Druckanstiegsverhaltens am Radbremszylinder, der am ungünstigsten gelegen ist, bei Eingang eines pneumatischen und elektronischen Steuersignals (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3)
- Überprüfung des Datentransfers an der elektronischen Motorwagenschnittstelle nach ISO 7638 (ECE R 13 Anhang 16)
- Elektrische Simulation des Motorwagens – Prüfung der Reaktionen an der elektronischen Motorwagenschnittstelle nach ISO 7638 (ECE R 13 Anhang 17 Punkt 4), die durch die CAN-Botschaften erzeugt wurden
- Prüfung des Volumens des Vorratsdruckbehälters (ECE R 13 Anhang 7 Punkt A.1.3)
- Prüfung des Volumens des Vorratsdruckbehälters nach ECE R 13 Anhang 20 Punkt 7.3

Prüfungen an der Datenschnittstelle „Motorwagen - Anhänger“

In der ISO 11992 wird der Austausch von digitalen Informationen an der elektrischen Verbindung zwischen ziehendem und gezogenem Fahrzeug behandelt. Die hier getroffenen Festlegungen sind teilweise in die ECE R 13 übernommen worden und müssen überprüft werden. Im Einzelnen sind folgende Prüfungen durchführbar:

- Suche und Anzeige der an der 7-poligen Steckdose ankommenden Botschaften
- Anzeige der Dateninhalte und der Wiederholzeiten der ankommenden EBS-Botschaften
- Anzeige der Datenbusauslastung

Prüfung weiterer Sonderfunktionen

Weitere Sonderfunktionen dienen vorrangig zur Selbstüberprüfung der CTU. Hier sind Kalibrier- und Ansteuerfunktionen zusammengefasst. Im Einzelnen sind das:

- Kalibrierung der CTU-Hardware (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3)
- Kalibrierung der internen Drucksensoren des Simulators (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3)
- Pneumatische Überprüfung des Simulators (ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3)

3.2 Allgemeine Betriebshinweise

Für den einwandfreien Betrieb der CTU ist die Einhaltung nachstehender Betriebsrichtlinien erforderlich.

Bedienung der CTU durch qualifiziertes Personal

Obwohl die eigentliche Messdurchführung durch die CTU-Software unterstützt wird, erfolgt die Bedienung der CTU durch qualifiziertes Personal. Als qualifiziert gelten beispielsweise Prüfingenieure, Kfz-Sachverständige und -meister aber auch Personen, die durch eben genannten Personenkreis oder befähigte WABCO Servicemitarbeiter an dieser Messeinrichtung unterwiesen wurden.

Sicherheitsbestimmungen

Bei der Arbeit mit der CTU ist auf die Einhaltung der jeweilig gültigen Sicherheitsbestimmungen (z. B. Sicherung des Fahrzeugs, Arbeitsschutzrichtlinien usw.) zu achten.

Wartung

Die CTU ist wartungsfrei.

Kalibrierung

Bezüglich der Kalibrierung der Messaufnehmer (z. B. Drucksensoren) müssen einige Grundsätze beachtet werden. Die Messaufnehmer unterliegen der jeweils national gültigen Kalibrierpflicht.

Die Drucksensoren werden in einem Kalibrierlabor überprüft. Bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Kalibriergrenze, müssen die Drucksensoren ausgetauscht werden.

Prüfung von Zeitmesseinrichtungen

Ein Hinweis auf die ”Richtlinie über die Anwendung, Beschaffenheit und Prüfung von Zeitmesseinrichtungen zur Bestimmung von Ansprech- und Schwelldauer bestimmter Betriebsbremsanlagen von Kfz. und Anhänger“ zu §41 StVZO: Diese Richtlinie verweist in ihrem Absatz 1 Unterpunkt 1.3 auf die Notwendigkeit der Stückprüfung und beschreibt diese im Absatz 7 „Stückprüfung“ näher. Sinngemäß sind hier folgende Aussagen getroffen:

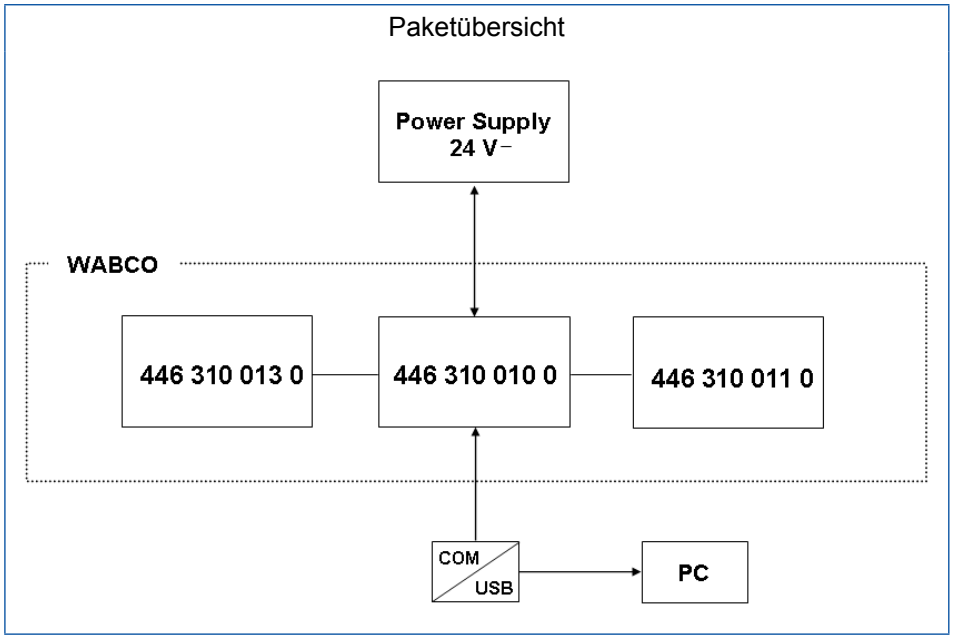
- Stückprüfungen sind in Abständen von höchstens 2 Jahren durchzuführen.
- Die prüfende Stelle fertigt über die Stückprüfung eine Bescheinigung aus.
- Die Stückprüfung ist der Vergleich einer zu prüfenden Einrichtung mit einem Normalgerät, dessen Fehlergrenzen im Bezug auf Abschnitt 5.6 der Richtlinie definiert sind.

4 CTU-Konzept

Um den verschiedenen möglichen Einsatzfällen der CTU gerecht zu werden, wird die CTU in drei Modulen angeboten:

- Grundpaket 446 310 010 0
- Erweiterungspaket „Motorwagen“ 446 310 013 0
- Erweiterungspaket „Anhänger“ 446 310 011 0

Diese Aufteilung wurde gewählt, um den verschiedenen Anforderungen bei technischen Diensten, Motorwagenherstellern, Herstellern von Anhängerfahrzeugen und Werkstätten zu entsprechen.



Einsatz des USB-RS232 Adapters

Die Verbindung zwischen CTU-ECU und Computer wird standardmäßig über eine serielle Datenverbindung hergestellt. Hierfür wird am Computer der 9-polige COM-Port verwendet.

Neben der Nutzung des COM-Ports ist alternativ auch eine Verbindung über die USB-Schnittstelle des Computers möglich. Hierfür kommt ein USB-RS232 Adapter zum Einsatz. Dieser Adapter wird zusätzlich zwischen Computer und CTU-ECU angeschlossen.

4.1 Grundpaket 446 310 010 0

Mit dem Grundpaket können Prüfungen an der ISO 7638 Schnittstelle vorgenommen werden.

Mit dem Grundpaket ist eine elektronische Schnittstellenüberprüfung der Motorwagen-/ Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 (EBS-Steckdose) sowie eine Motorwagen- und Anhängersimulation möglich. Das Grundpaket ist in einem Zubehörkoffer untergebracht und umfasst die elektronische Basisausrüstung zur Versuchsdurchführung und -auswertung. Daneben enthält das Grundpaket Komponenten, die sowohl im Motorwagen als auch im Anhänger benötigt werden (Drucksensor für den am ungünstigsten liegenden Radbremszylinder inklusive Drucksensorkabel sowie Verbindungsstück zum Radbremszylinder und Schlauch mit rotem Kupplungskopf).

Das Netzgerät und das Versorgungskabel zur Spannungsversorgung für CTU und PC gehören nicht zum Lieferumfang der CTU.

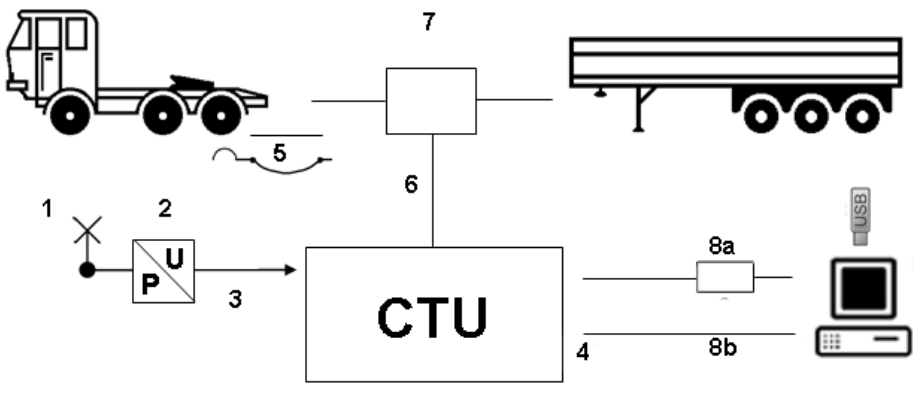
Die Systemanforderungen für den erforderlichen PC sind:

- Handelsüblicher PC mit Windows-Betriebssystem und COM-Schnittstelle, alternativ USB-Adapter.

Die Ausrüstung des Messwertaufnehmers ist – mit Ausnahme der Komponenten für die Radbremszylinderdruckmessung und des Anschlussschlauchs für den Anhängervorratsdruck (roter Kupplungskopf) – in den entsprechenden Erweiterungspaketen für Motorwagen bzw. Anhänger untergebracht.

Das Grundpaket besteht aus folgenden Komponenten:

Grundpaket



POSITION	BENENNUNG
1	Schlauch „Prüfanschluss zu Drucksensoradapter“
2	Drucksensoradapter
3	Kabel „CTU zu Drucksensoradapter“
4	CTU
5	Schlauch „roter Kupplungskopf“
6	Kabel „ISO 7638 Adapter zu ECU“
7	Durchgangsadapter
8a / 8b	Alternativ: **8a** USB-RS232 Adapter (+ USB-Stick) / **8b** Datenübertragungskabel CTU zu PC

4.2 Erweiterungspaket „Motorwagen“ 446 310 013 0

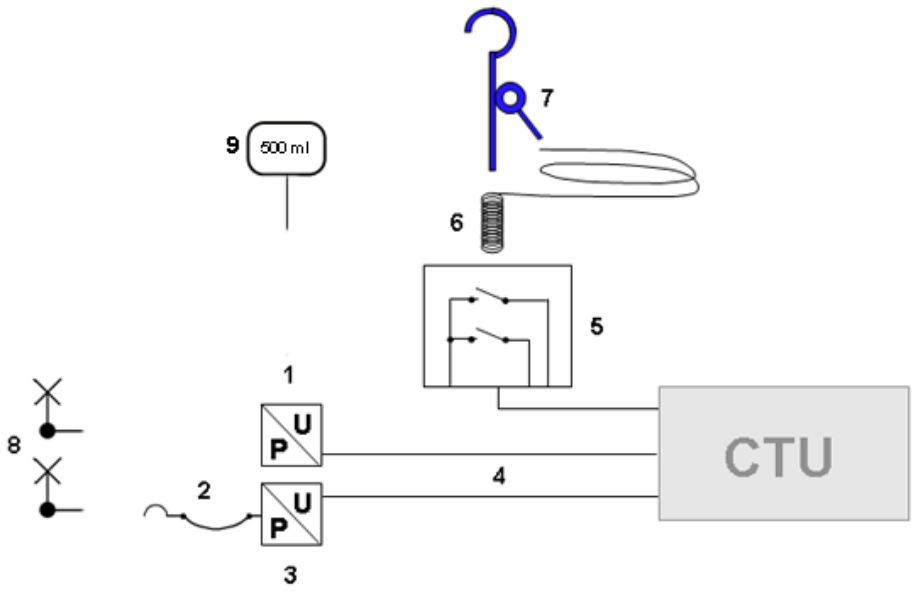
Zusammen mit dem Grundpaket ist das Erweiterungspaket besonders für Motorwagenhersteller geeignet, bei dem die CTU beispielsweise zu Systemüberprüfungen und -optimierungen eingesetzt wird.

Das Erweiterungspaket „Motorwagen“ umfasst Komponenten für Zeitnahmen und Messungen von Druckverläufen am Motorwagen.

Die Komponenten des Erweiterungspakets „Motorwagen“ werden bei Bestellung im Zubehörkoffer untergebracht.

Das Erweiterungspaket „Motorwagen“ besteht aus folgenden Komponenten:

Erweiterungspaket „Motorwagen“



POSITION	BENENNUNG
1	Drucksensoradapter + Drucksensor „roter Kupplungskopf“ (2x)
2	Schlauch „gelber Kupplungskopf“ (sowie gelber Kupplungskopf Anhängeranschluss)
3	Drucksensoradapter + Drucksensor „gelber Kupplungskopf“
4	Kabel „CTU-Drucksensoradapter“ (2x)
5	Trittplatte (Doppelkontaktgeber)
6	Seilzug für Trittplatte
7	Betätigung für Trittplatte
8	Schlauch „Prüfanschluss zu Drucksensoradapter“ (2x)
9	500 ml Prüfvolumen

4.3 Erweiterungspaket „Anhänger“ 446 310 011 0

Zusammen mit dem Grundpaket ist das Erweiterungspaket „Anhänger“ besonders für Anhängerhersteller geeignet, bei dem die CTU beispielsweise auch zu Systemüberprüfungen und -optimierungen eingesetzt werden kann.

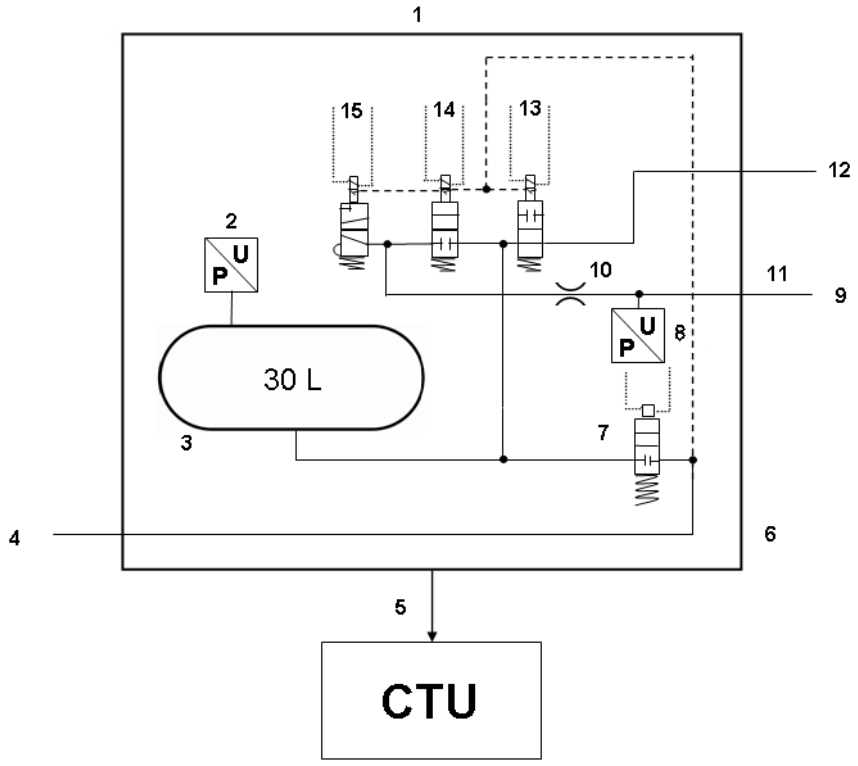
Das Erweiterungspaket „Anhänger“ umfasst:

- den Simulator zur Nachstellung des Motorwagen-Verhaltens (nach ECE R 13 Anlage zum Anhang 6),
  - stellt die pneumatische Versorgung des Anhängerfahrzeugs sicher
  - generiert plötzlich einsetzende Bremsungen
- diverse Kabel
- Komponenten zur Anhängerüberprüfung nach ECE R 13
  - zur Druckluftversorgung des Behälters über die Hausanlage (oder über einen Motorwagen)

Die zum Anschluss der Radbremszylinder erforderlichen Komponenten des Messaufnehmers werden mit dem Grundpaket geliefert. Die Komponenten des Erweiterungspakets „Anhänger“ sind in im Zubehörkoffer untergebracht, in dem sich der Simulator befindet.

Das Erweiterungspaket „Anhänger“ besteht aus folgenden Komponenten:

Erweiterungspaket „Anhänger“



POSITION	BENENNUNG
1	Simulator
2	Drucksensor
3	Behälter 30 Liter

POSITION	BENENNUNG
4	Versorgung > 6,5 bar
5	Kabel „Simulator zu CTU“
6	Simulator
7	Magnetventil
8	Drucksensor
9	Anhängersteuerdruck
10	Blende 4 mm
11	Schlauch „Simulator zu gelber Kupplungskopf“
12	Anhängervorratsdruck
13, 14, 15	Magnetventile
Nicht abgebildet	Drucksensor mit Adapter für Prüfanschluss

4.4 Komponentenbeschreibung

Diese Tabelle zeigt eine Übersicht der einzelnen Komponenten mit Teilenummer und Kurzbeschreibung.

TEILENUMMER / ABBILDUNG	KOMPONENTE / BESCHREIBUNG	GRUNDPAKET	ERWEITERUNGSPAKETE	
			MOTORWAGEN	ANHÄNGER
		446 310 010 0	446 310 013 0	446 310 011 0
446 310 019 0	Koffer ■ Komponentenaufnahme für Grundpaket und Erweiterungspaket „Motorwagen“.	1	1	
446 310 000 0	CTU ■ zentrales Steuergerät für die Messungen	1		
446 310 022 0	USB-Stick ■ mit Messsoftware	1		
446 310 016 2	ISO 7638 Adapterset ■ bestehend aus: ISO 7638 Durchgangsadapter K1a 446 310 017 2, Kabel K1b 446 310 018 2) ■ Steckadapter für die ISO 7638 Schnittstelle inklusive Datenübertragungskabel und Spannungsversorgungsanschluss CTU	1		
446 310 021 2	Datenübetragunskabel „PC zu CTU“	1		
446 310 014 4	USB-RS232 Adapter ■ Adapter zur Herstellung einer Datenverbindung über die US-Schnittstelle des Computers	1		

TEILENUMMER / ABBILDUNG	KOMPONENTE / BESCHREIBUNG	GRUNDPAKET	ERWEITERUNGSPAKETE	
			MOTORWAGEN	ANHÄNGER
		446 310 010 0	446 310 013 0	446 310 011 0
435 201 790 2 435 201 410 2 	Betätigung (435 201 790 2) ■ bestehend aus: Haken mit Klemmeinrichtung		1	
	Seilzug (435 201 410 2) ■ bestehend aus: Stahlseil mit Zugfeder		1	
446 310 015 2 	Trittplatte ■ Auslösen des Messvorgangs beim Motorwagen		1	
446 310 300 2 	Anschlusskabel „Drucksensor zu CTU“	1	2	1
894 600 001 0 	Drucksensor ■ Messeinheit für Drücke	1	2	1
893 600 021 0 	Schlauch ■ mit gelben Kupplungskopf zum Anschluss an Motorwagen und Druckmesssteller		1	
893 600 022 0 	Schlauch ■ mit rotem Kupplungskopf zum Anschluss an Motorwagen und Druckmessstelle	1		
893 600 024 0 	Verbindungsstück ■ zum Anschluss an Radbremszylinder und Druckmessstelle	1	2	1

TEILENUMMER / ABBILDUNG	KOMPONENTE / BESCHREIBUNG	GRUNDPAKET	ERWEITERUNGSPAKETE	
			MOTORWAGEN	ANHÄNGER
		446 310 010 0	446 310 013 0	446 310 011 0
446 310 023 0	Simulatorkoffer ■ Komponentenaufnahme für das Erweiterungspaket „Anhänger“			1
446 310 025 2	Simulator ■ Auslösen des Messvorgangs beim Anhänger und pneumatische Motorwagensimulation			1
446 310 024 2	Datenübertragungskabel „Simulator zu CTU“			1
893 600 023 0	Schlauch ■ mit gelben Kupplungskopf zum Anschluss an Anhänger			1
446 310 016 4	500 ml Prüfvolumen ■ für Test der Motorwagendruckbehälter		1	

! Die korrekte Messung ist nur durch Verwendung der von WABCO mitgelieferten Schläuche möglich. Die Verwendung nicht zertifizierter Schläuche und Kabel kann zu Fehlmessungen führen.

Koffer 446 310 019 0

Der Koffer kann die Komponenten des Grundpakets 446 310 010 0 und des Erweiterungspakets „Motorwagen“ 446 310 013 0 aufnehmen.

Wird nur das Grundpaket 446 310 010 0 bestellt, bleiben die entsprechenden Plätze für die Komponenten des Erweiterungspakets „Motorwagen“ im Koffer leer.

CTU 446 310 000 0

Die CTU ist das zentrale Steuergerät für die Messungen.

USB-RS232 Adapter 446 310 014 4

Für PCs ohne COM-Schnittstelle kann der USB-RS232 Adapter verwendet werden.

Durchgangsadapter 446 310 017 2

Der ISO 7638-Durchgangsadapter wird je nach Fahrzeugausführung an den Stecker/die Steckdose nach ISO 7638 angeschlossen. Über diesen Adapter erfolgt der Zugriff auf die ISO 7638 Schnittstelle am Fahrzeug. Am seitlich angebrachten Stecker werden die Anschlüsse der ISO 7638 Steckverbindung abgezweigt und mit der CTU verbunden.

Zusammen mit dem angeschlossenen Kabel ”Versorgungsleitung ISO-Adapter“ bildet der ISO 7638 Durchgangsadapter das ISO 7638 Adapterset 446 310 016 2.

Versorgungsleitung-ISO-Adapter 446 310 018 2

Das Kabel Versorgungsleitung-ISO-Adapter wird an den seitlich angebrachten Stecker angeschlossen und verbindet den ISO 7638 Adapter mit der CTU zur Datenübertragung. Am Kabel befindet sich ein Abgang mit einem Koaxialstecker – damit kann bei Bedarf die CTU spannungsversorgt werden, siehe Kapitel „5.5 Spannungsversorgung“ auf Seite 29.

Dateübertragungskabel „PC zu CTU“ 446 310 021 2

Das Kabel „PC zu CTU“ wird an den Anschluss ”RS232“ der CTU angeschlossen und verbindet die CTU mit dem PC.

Trittplatte 446 310 015 2

Das Kabel von der Trittplatte (Doppelkontaktgeber) wird an den Anschluss „Trittplatte“ der CTU angeschlossen und verbindet die CTU mit dem Doppelkontaktgeber auf der Trittplatte. Mit dem Doppelkontaktgeber werden das START- und das STOP-Signal für die Zeitmessung und Abrissprüfung am Motorwagen gegeben.

Betätigung 435 201 790 2

Die Betätigung besteht aus einem Haken mit Klemmeinrichtung. Sie gehört mit dem Seilzug 435 201 410 2 (Stahlseil mit Zugfeder) zum Teileumfang des Erweiterungspakets „Motorwagen“. Betätigung und Seilzug können auf der einen Seite am Doppelkontaktgeber, auf der anderen Seite am Lenkrad montiert werden, um so den Betätigungsbeginn und das Betätigungsende des Bremspedals zu bestimmen.

Datenübertragungskabel „Drucksensor zu CTU“ 446 310 300 2

Die Kabel „Drucksensor zu CTU“ werden an die Anschlüsse „Drucksensor 1“ bis „Drucksensor 3“ der CTU angeschlossen und verbinden die CTU mit dem jeweiligen Drucksensor.

Drucksensor 894 600 001 0

Die Drucksensoren 894 600 001 0 messen den an den Messstellen anliegenden Druck und werden an das Verbindungsstück 893 600 024 0 bzw. an die Enden der Schläuche 893 600 021 0 (am gelben Kupplungskopf) und 893 600 022 0 (am roten Kupplungskopf) angeschlossen. Die Verbindung jedes Drucksensors mit der CTU erfolgt mit Hilfe des Kabels 446 310 300 2.

Schlauch 893 600 021 0

Der Schlauch hat je nach Einsatz bei der Motorwagen oder Anhängermessung eine Doppelfunktion.

Messungen am Motorwagen: Der Schlauch wird am gelben Kupplungskopf des Motorwagens angeschlossen. Der gelbe Kupplungskopf ist so beschaffen, wie er am Anhänger verwendet wird. Am anderen Schlauchende befindet sich eine Kupplung, an die der Drucksensor angeschlossen wird, der für die Messung des Bremsdrucks zur Anhängersteuerung vorgesehen ist. Das Schlauchvolumen beträgt 385 ± 5cm³ und entspricht damit dem Totvolumen für den Anhänger, wie es in der ECE R 13 gefordert ist.

Messungen am Anhänger: Der Schlauch wird am Simulator an den Anschluss „air supply connection / Druckluftversorgung“ angeschlossen. Über den Kupplungskopf kann nun der Simulator mit Druckluft versorgt werden.

Schlauch 893 600 022 0

Der Schlauch hat je nach Einsatz bei der Motorwagen oder Anhängermessung eine Doppelfunktion.

Messungen am Motorwagen: Der Schlauch wird an den roten Kupplungskopf angeschlossen. Am anderen Schlauchende befindet sich eine Kupplung, an die der Drucksensor angeschlossen wird, der für die Messung des Vorratsdrucks zur Anhängersteuerung vorgesehen ist.

Messungen am Anhänger: Der Schlauch stellt die Verbindung her vom Vorratsdruckanschluss des Simulators zum roten Kupplungskopf des Anhängers.

Verbindungsstück 893 600 024 0

Das Verbindungsstück wird am Prüfanschluss des am ungünstigsten liegenden Radbremszylinders angeschlossen. Am anderen Schlauchende befindet sich eine Kupplungsspitze, an die der Drucksensor angeschlossen wird, der für die Messung des Bremsdrucks im Radbremszylinder vorgesehen ist.

Mit dem Verbindungsstück kann auch ein Drucksensoradapter mit einem Vorratsdruckbehälter verbunden werden.

Koffer mit Simulator 446 310 023 0

Wesentlicher Bestandteil des Koffers ist der Simulator 446 310 025 2, mit dem die pneumatische Versorgung und Ansteuerung bei Messungen an Anhängefahrzeugen sichergestellt wird.

Weitere Komponenten des Koffers sind die Komponenten des Erweitungspakets „Anhänger“ 446 310 011 0.

! Der Simulatorbehälter (30 Liter) muss vor jedem Einsatz entwässert werden.

Anschlussplatte des Simulators 446 310 025 2

Auf der linken Seite oben befindet sich der Daten- und Spannungsversorgungsanschluss der CTU 446 310 000 0. Über diese Schnittstelle findet einerseits der Datenaustausch zur Simulatorsteuerung statt und andererseits wird die Spannungsversorgung der simulatorinternen Magnetventile sichergestellt. Hier wird das vom CTU-Anschluss „Simulator“ kommende Kabel 446 310 024 2 angeschlossen.

Am links unten befindlichen Anschluss „coupling head, control line trailer / Kupplungskopf, Bremsleitung“ wird der zum gelben Kupplungskopf des Anhängers gehende Schlauch 893 600 023 0 angeschlossen. An diesem Anschluss wird der Bremsdruck zum gelben Kupplungskopf des Anhängers ausgesteuert.

Am rechts oben befindlichen Anschluss „coupling head, supply line trailer / Kupplungskopf, Vorratsleitung“ wird der zum roten Kupplungskopf des Anhängers gehende Schlauch 893 600 022 0 angeschlossen. An diesem Anschluss wird der Vorratsdruck zum roten Kupplungskopf des Anhängers ausgesteuert.

Am rechts unten befindlichen Anschluss „air supply connection / Druckluftversorgung“ wird der Simulator mit Druckluft versorgt. Das kann über eine Hausanlage geschehen oder durch einen Motorwagen. Für den letzten Fall steht der Schlauch 893 600 021 0 zur Verfügung, der beispielsweise vom roten Kupplungskopf des Motorwagens kommend hier angeschlossen wird.

Datenübertragungskabel „Simulator zu CTU“ 446 310 024 2

Das Kabel verbindet die CTU (Anschluss Simulator) mit dem Simulator.

Schlauch 893 600 023 0

Der Schlauch wird am Anhänger an den gelben Kupplungskopf angeschlossen. Der gelbe Kupplungskopf ist so beschaffen, wie er am Motorwagen verwendet wird. Am anderen Schlauchende befindet sich eine Kupplungsspitze, an die der Simulatoreingang „coupling head, control line trailer / Kupplungskopf, Bremsleitung“ angeschlossen wird, der für die Anhängersteuerung vorgesehen ist.

USB-RS232 Adapter 446 310 014 4

Verfügt der PC nicht über eine COM-Schnittstelle, dann ist auch eine Verbindung über die USB-Schnittstelle des Computers möglich. Hierfür kommt ein USB-RS232 Adapter zum Einsatz.

500 ml Prüfvolumen

Mit dem 500 ml Prüfvolumen wird bei der Messung des Volumens der Motorwagendruckbehälter die pneumatische Steuerleitung eines angeschlossenen Anhängers simuliert. Der Behälter mit dem Prüfvolumen wird während der Messung über einen gelben Kupplungskopf am Motorwagen angekuppelt.

5 Inbetriebnahme

Vor der Messdurchführung sind folgende Arbeiten erforderlich:

– Verbinden Sie die CTU mit dem PC, siehe Kapitel „5.1 Anschluss an den Computer“ auf Seite 22.

– Starten Sie den PC.

– Versorgen Sie die CTU mit Spannung, siehe Kapitel „5.5 Spannungsversorgung“ auf Seite 29.

– Installieren und starten Sie das Messprogramm, siehe Kapitel „6 Das Messprogramm“ auf Seite 32.

– Folgen Sie den Anweisungen des Messprogramms.

Das Messprogramm unterstützt die Erstellung des Messaufbaus. Wenn während des Messablaufs eine Verkabelung/Verrohrung/Kalibrierung erforderlich ist, erhält der Nutzer entsprechende Handlungshinweise.

5.1 Anschluss an den Computer

Anschluss über COM-Schnittstelle

– Prüfen Sie, ob an Ihrem PC eine COM-Schnittstelle vorhanden ist.

– Schließen Sie das Datenkabel zwischen CTU und COM-Schnittstelle des PCs an.

– Wenn Ihr PC keine COM-Schnittstelle besitzt, dann verfahren Sie wie nachfolgend in Abschnitt „Anschluss über USB-Schnittstelle“ beschrieben.

Anschluss über USB-Schnittstelle

– Verbinden Sie das Datenkabel mit der COM-Schnittstelle des USB-RS232 Adapters.

– Verbinden Sie den USB-RS232 Adapter mit einem freien USB-Port Ihres Computers.

Installation des Treibers

– Legen Sie den Datenträger des USB-RS232 Adapters in das DVD-Laufwerk Ihres PCs ein.

– Folgen Sie den Anweisungen der für den USB-RS232 Adapter beiliegenden Bedienungsanleitung.

  ⇨ Nach erfolgter Installation erscheint der vom Adapter simulierte Port im Gerätemanager des Betriebssystems.

5.2 Anschluss des Grundpakets

Mit der Verkabelung des Grundpaketes wird im Wesentlichen der elektrische Basisaufbau für alle Prüfungen erstellt.

Die CTU ist – soweit wie möglich – mit der Spannungsversorgung, dem PC, den Messaufnehmern und den Aktuatoren zu verkabeln.

Die entsprechenden Anschlussbezeichnungen sind auf der CTU beschriftet.

Bedeutung der Anschlussbezeichnungen

- **24V**: Anschluss der Spannungsversorgung, siehe Kapitel „5.5 Spannungsversorgung“ auf Seite 29 – möglich wäre: Versorgungsleitung des Kabels „ISO 7638 Adapter - ECU“ 446 310 018 2)
- **RS232**: Anschluss der Datenleitung zur PC-Schnittstelle RS232 (Kabel 446 310 021 2) bzw. zum USB-RS232 Adapter
- **ISO 7638**: Anschluss der Datenleitung vom ISO 7638 Adapter (Kabel 446 310 018 2)
- **Simulator**: Anschluss der Datenleitung zum Simulator (nur bei Messungen am Anhänger erforderlich – Kabel 446 310 021 2 gehört zum Umfang des Anhängererweiterungspakets)
- **Drucksensoren**: Anschluss der Kabel für die externen Drucksensoren (nur bei Messungen am Motorwagen oder Anhänger erforderlich – Kabel 446 310 300 2 gehören zum Umfang des Grund- und Motorwagenerweiterungspakets)
- **Trittplatte**: Anschluss des Kabels der Trittplatte (nur bei Messungen am Motorwagen erforderlich – Kabel 446 310 015 2 gehört zum Umfang des Motorwagenerweiterungspakets).

! Bei Montage des Grundpakets müssen die Anschlüsse „24V“, „RS232“ und „ISO 7638“ der CTU verkabelt werden.

Aufstecken der Steckverbindung

– Stecken Sie den ISO 7638 Adapter auf die 5- bzw. 7-polige Steckverbindung nach ISO 7638 des zu überprüfenden Fahrzeugs (Motorwagen oder Anhänger).

– Verriegeln Sie den ISO 7638 Adapter an der 5- bzw. 7-poligen Steckverbindung nach ISO 7638 des zu überprüfenden Fahrzeugs. Die andere Seite des ISO 7638 Adapters bleibt frei, sofern diese nicht zur Spannungsversorgung benötigt wird.

– Schieben Sie den Bajonettstecker des Kabels „ISO 7638 Adapter – ECU“ 446 310 018 2 in den seitlichen Steckeingang des ISO 7638 Adapters.

Die Verkabelung des Grundpakets ist abgeschlossen, wenn nicht noch ein Erweiterungspaket „Motorwagen“ oder „Anhänger“ angeschlossen werden soll.

Vorbereitung für Messung

– Aktivieren Sie die Spannungsversorgung der CTU.

– Starten Sie das Messprogramm auf dem PC.

– Nun können Sie mit dieser Ausrüstung die möglichen Messungen durchführen.

5.3 Anschluss des Erweiterungspakets „Motorwagen“

Für die Durchführung von Zeitmessungen am Motorwagen (ausgenommen Abrissprüfung) müssen die Komponenten des Erweiterungspakets „Motorwagen“ in den Messaufbau eingefügt werden. Die hier ausgeführte Beschreibung gilt für ein voll ausgestattetes Fahrzeug. Im konkreten Fall kann es vorkommen, dass geforderte Aufbauarbeiten nicht durchgeführt werden können (z. B. Verkabelung von Anhängermessstellen bei Solofahrzeugen) – diese sind dann als nicht relevant anzusehen und entfallen.

Montage von Betätigung und Seilzug

– Hängen Sie die Feder am Anschlagbolzen des Doppelkontaktgebers ein.
– Schieben Sie am anderen Ende der Feder das Stahlseilende auf.
– Befestigen Sie das andere Stahlseilende am Ende des Hakens.
– Befestigen Sie den Haken am Lenkrad.

Einstellung des Doppelkontaktgebers

– Stellen Sie die Federkraft so ein, dass bei Pedalbetätigungsbeginn der erste Kontaktgeber und bei Betätigungsende der zweite Kontaktgeber ausgelöst wird.

Montage der Trittplatte

– Stellen Sie sicher, dass die Komponenten des Grundpakets verkabelt sind.
– Befestigen Sie die Trittplatte auf dem Bremspedal.

Stehende Pedale

Bei stehenden Pedalen sollte dies mit dem beiligenden Zurrgurt problemlos möglich sein.

Hängende Pedale

Bei hängenden Bremspedalen kann es aufgrund der Pedalausführung zu Problemen kommen. Hier können Distanzstücke – gehören nicht zum Lieferumfang – unter dem Pedal weiterhelfen.

! Bei der Verwendung von Distanzstücken, muss sichergestellt sein, dass das Bremspedal soweit durchgetreten werden kann, dass der volle Bremsdruck ausgesteuert wird.

– Fixieren Sie die Trittplatte mittels Seilzug (mit Feder) und die hakenförmige Betätigung (mit Klemmexzenter für das Seilzugende) am Lenkrad.
  ⇨ Im unbetätigten Zustand müssen beide Schalter offen sein.
– Überprüfen Sie für die Einstellung der trittplatteninternen Schalter wie folgt:
  - Nach Betätigungsbeginn muss Schalter 1 schließen.
  - Bei Vollbetätigung muss Schalter 2 geschlossen sein – das wird durch die Straffung des mittels Excenter an die Betätigung geklemmten Seilzuges erreicht.
  - Beim Lösen muss zuerst Schalter 2 und dann Schalter 1 öffnen.

Anschluss des Drucksensoradapters

– Verbinden Sie den Schlauch „Prüfanschluss – Drucksensoradapter“ 893 600 024 0 aus dem Grundpaket mit dem Prüfungsanschluss des am ungünstigsten gelegenen Radbremszylinders.

– Stellen Sie die Radbremsen des zu prüfenden Fahrzeugs möglichst eng ein.

  ⇨ Diese sollen jedoch nicht anliegen, d.h. im unbetätigten Zustand müssen die Räder noch leicht zu drehen sein.

– Verbinden Sie den Schlauch „gelber Kupplungskopf“ 893 600 021 0 aus dem Erweiterungspaket „Motorwagen“ mit dem gelben Kupplungskopf des Motorwagens.

– Verbinden Sie den Schlauch „roter Kupplungskopf“ 893 600 022 0 aus dem Grundpaket mit dem roten Kupplungskopf des Motorwagens.

! Beim Ankuppeln an die Kupplungsköpfe steht Druck an.

Fahrzeug mit Bremskraftregelung

– Stellen Sie die Bremskraftregelung so ein, dass der Betriebszustand „voll beladen“ simuliert wird.

Eine Bremskraftregelung erfolgt z.B. mechanisch oder pneumatisch durch einen ALB-Regler oder elektronisch über einen Druckmessaufnehmer durch die Software oder über das Bremssystem. Bei Verkabelung des Erweiterungspakets „Motorwagen“ müssen neben den Anschlüssen „RS232“ und „ISO 7638“ die Anschlüsse „Drucksensor1“, „Drucksensor 2“ und „Drucksensor 3“ der CTU verkabelt werden.

– Hierfür schließen Sie die Kabel an „CTU-Drucksensoradapter“ aus dem Grundpaket und dem Erweiterungspaket „Motorwagen“ an.

Um eine Fehlmessung zu vermeiden, halten Sie folgende Belegung ein:

- Am Prüfanschluss des am ungünstigsten gelegenen Radbremszylinders: Drucksensoradapter vom CTU-Anschluss „Drucksensor 1“
- Am gelben Kupplungskopf des Motorwagens: Drucksensoradapter vom CTU-Anschluss „Drucksensor 2“
- Am roten Kupplungskopf des Motorwagens: Drucksensoradapter vom CTU-Anschluss „Drucksensor 3“

Verkabelung und Messung

– Schließen Sie an die Drucksensoradapter die Kabel aus dem Grundpaket und dem Erweiterungspaket „Motorwagen“ an.

– Verbinden Sie die Drucksensoradapter mit den vorbereiteten Adapteranschlüssen.

– Aktivieren Sie den Spannungsversorgung der CTU.

– Starten Sie das Messprogramm auf dem PC.

  ⇨ Nun können Sie die mit dieser Ausrüstung die möglichen Messungen durchführen.

5.3.1 Durchführung der Abrissprüfung (nicht für Solofahrzeuge erforderlich)

Für die Durchführung der Abrissprüfung am Motorwagen ist eine Modifikation des eben beschriebenen Aufbaus erforderlich. Nachfolgend wird die Erstellung des Aufbaus für die Abrissprüfung aus dem Messaufbau für die Motorwagenzeitmessung beschrieben.

Erstellung des Aufbaus für die Abrissprüfung

– Lösen Sie den Schlauch 893 600 021 0, der am gelben Kupplungskopf liegt.

– Verändern Sie einen Kupplungskopf derart, dass ein Schlauchabriss simuliert werden kann.

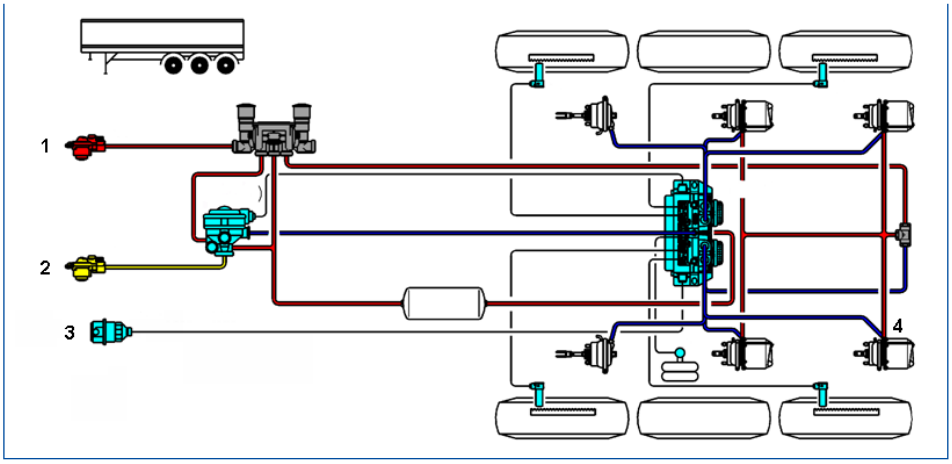
Die Abbildung zeigt ein Beispiel dafür, wie ein Schlauchabrissadapter aussehen könnte.

Der Schlauchabrissadapter gehört nicht zum Lieferumfang der Messeinrichtung.

An einem Kupplungskopf 452 200 022 0 oder 952 200 022 0 wird ein Rohrstück aufgesetzt, durch den die Luft abströmen kann. Der Rohrdurchmesser an der Abströmseite soll mindestens 8 mm betragen.

5.3.2 Anschluss des Erweiterungspakets „Anhänger“

! Vor der Durchführung von Zeitmessungen am Anhänger müssen die Komponenten des Erweiterungspakets „Anhänger“ in den Messaufbau eingefügt werden. Dafür werden die Komponenten des Grundpakets wie vorstehend beschrieben verkabelt.



POSITION	BENENNUNG
1	Simulator (interner Drucksensor)
2	Simulator (interner Drucksensor)
3	ISO 11992 Simulator / Tester
4	Drucksensor

Sicherstellung der pneumatischen Versorgung des Anhängers, um Anschlussbedingungen zu schaffen

– Verbinden Sie den Schlauch (z. B. Schlauch „gelber Kupplungskopf“ 893 600 021 0 aus dem Erweitungspaket „Motorwagen“) mit dem Anschluss „air supply connection / Druckluftversorgung“, der sich an der Anschlussplatte des Simulators befindet.

  ⇨ Dadurch wird die Druckluftversorgung des Simulators sichergestellt.

! Die Versorgung erfolgt durch die Hausdruckanlage, einen Motorwagen – roter Kupplungskopf, o.ä.

– Verbinden Sie den Schlauch „Simulator - gelber Kupplungskopf“ 893 600 023 0 aus dem Erweiterungspaket „Anhänger“ mit dem gelben Kupplungskopf des Anhängers.
– Verbinden Sie ebenfalls den Schlauch „Simulator - gelber Kupplungskopf“ 893 600 023 0 mit dem Anschluss „coupling head, control line trailer / Kupplungskopf, Bremsleistung“ auf der Anschlussplatte des Simulators.
– Verbinden Sie den Schlauch „roter Kupplungskopf“ 893 600 022 0 aus dem Grundpaket mit dem roten Kupplungskopf des Anhängers.
– Verbinden Sie ebenfalls den Schlauch „roter Kupplungskopf“ 893 600 022 0 mit dem Anschluss „coupling head, supply line trailer / Kupplungskopf, Vorratsleitung“ auf der Anschlussplatte des Simulators.
– Verbinden Sie den Schlauch „Prüfanschluss – Drucksensoradapter“ 893 600 024 0 aus dem Grundpaket mit dem Anschluss des Drucksensoradapters am Prüfanschluss des am ungünstigsten gelegenen Radbremszylinders.

! Generell gilt für die Messungen, dass die Radbremsen des zu prüfenden Fahrzeugs möglichst eng eingestellt sein sollen, jedoch nicht anliegen dürfen, d.h. im unbetätigten Zustand müssen die Räder noch leicht zu drehen sein.

Fahrzeug mit Bremskraftregelung

Eine Bremskraftregelung kann mechanisch oder pneumatisch durch einen ALB-Regler erfolgen.

Wenn eine Bremskraftregelung vorhanden ist: Stellen Sie das Fahrzeug so ein, dass der Betriebszustand „voll beladen“ simuliert wird. Elektronisch erfolgt die Bremskraftregelung über einen Druckmessaufnehmer durch die Software des Bremssystems.

– Verbinden Sie das Kabel 446 310 300 2 an den CTU-Anschluss „Drucksensor“.
– Verbinden Sie das Kabel 446 310 024 2 an den CTU-Anschluss „Simulator“.
– Verbinden Sie das Kabel „CTU-Drucksensoradapter“ an den Drucksensoradapter 894 600 001 0.
– Verbinden Sie das Kabel mit dem Drucksensoradapter mit dem vorbereiteten Adapteranschluss am Radbremszylinder.
– Aktivieren Sie die Spannungsversorgung der CTU.
– Fahren Sie den PC hoch, auf dem sich das installierte Messprogramm befindet.

  ⇨ Nun können Sie die Messungen durchführen, die mit dieser Ausrüstung möglich sind.

5.4 Drucksensorabgleich

An verschiedenen Stellen im Messprogramm erhält der Nutzer die Möglichkeit, die Drucksensoren abzugleichen – an einigen Stellen ist der Drucksensorabgleich unerlässlich, um im Programmablauf fortfahren zu können. Der Abgleich der Drucksensoren läuft jeweils gleich ab. An den entsprechenden Stellen der Programmbeschreibung wird auf die hier gemachten Ausführungen verwiesen.

Der Drucksensorabgleich ist ein Abgleich der Drucksensoren auf Atmosphärendruck. Programmintern wird davon ausgegangen, dass der Anstieg der Drucksensorkennlinie über den zu messenden Druckbereich 0 ... 12 bar linear verläuft.

Das Messprogramm unterscheidet 5 Drucksensoren:

- **Drucksensor 1:** externer Sensor, der dem Ausgang „Drucksensor 1“ der CTU zugeordnet wird
- **Drucksensor 2:** externer Sensor, der dem Ausgang „Drucksensor 2“ der CTU zugeordnet wird
- **Drucksensor 3:** externer Sensor, der dem Ausgang „Drucksensor 3“ der CTU zugeordnet wird
- **Drucksensor 4:** interner Sensor, der am Steuerdruckausgang des Simulators nach der Blende (Durchmesser 4,0 bis 4,3 mm) angebracht ist und den Bremsdruck zum gelben Anhängerkupplungskopf bei Anhängermessungen misst
- **Drucksensor 5:** interner Sensor, der am Behälter (30 Liter) im Simulator angebracht ist und den Anhängervorratsdruck im Behälter des Simulators bei Anhängermessungen misst

! Die Drucksensoren 1 bis 3 gleichen sich. Die Nummerierung erfolgt nach Anschluss an die CTU.

Externe Drucksensoren sind Sensoren, die an die CTU angeschlossen werden. Da hier nach jedem Messaufbau oder -umbau Verwechslungsgefahr besteht, ist nach jedem Laden des Messprogramms die Kalibrierung der externen Drucksensoren erforderlich.

Interne Drucksensoren sind Sensoren, die fest im Simulator gesetzt sind. Da hier keine Verwechslungsgefahr besteht, ist der Abgleich der internen Drucksensoren messtäglich erforderlich (d.h. muss einmal pro Tag, vor Messbeginn durchgeführt werden).

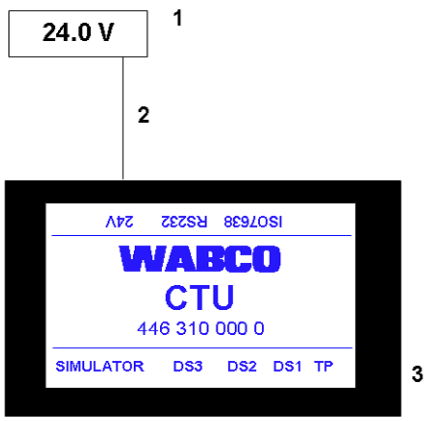
5.5 Spannungsversorgung

Die CTU muss während der Messung spannungsversorgt werden. Die erforderliche Spannungsversorgung hängt vom gewünschten Einsatz der CTU und vom zu prüfenden Fahrzeug ab. Die Spannungsversorgung kann durch den Motorwagen, durch einen Batteriewagen oder durch ein Netzteil, welches eine konstante oder regelbare Spannungsabgabe hat, sichergestellt sein.

5.5.1 Versorgung durch ein 24 V Netzgerät mit konstanter Spannungsversorgung

Ein 24 V Netzgerät mit konstanter Spannungsversorgung ist erforderlich, wenn Solo-Motorwagen (z. B. Betonmischer-Fahrzeug, Feuerwehr, Fahrzeug mit Ladebordwand usw.) geprüft werden sollen, da hier eine Spannungsentnahme über die 7-polige Anhängersteckdose nach ISO 7638 nicht infrage kommt. Natürlich können mit so einem Netzgerät auch Motorwagen für Lastzugbetrieb oder Anhänger geprüft werden. Für den konventionellen Fahrzeugbereich ist diese Variante völlig ausreichend, bei Fahrzeugen mit CAN-Schnittstelle können dagegen bei Einsatz eines solchen Netzgerätes nicht alle erforderlichen Prüfungen (Unterspannungstest) absolviert werden.

CTU Spannungsversorgung I



POSITION	BENENNUNG
1	24 V Netzgerät
2	Versorgungskabel
3	CTU

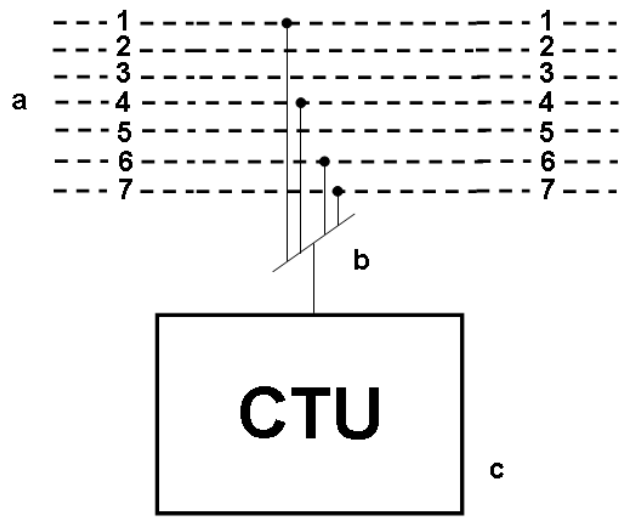
! Das Netzgerät und das Versorgungskabel gehören nicht zum Lieferumfang der CTU. Das Versorgungskabel kann durch den Nutzer selbst erstellt werden.

Die Schnittstelle der CTU ist standardisiert (Pluspol-Ringpin / Minuspol-Kontakpin).

5.5.2 Versorgung über eine Schnittstelle nach ISO 7638 durch Motorwagen

Bei Motorwagen, die eine Schnittstelle nach ISO 7638 besitzen, kann – genau wie bei Anhängern die eine Schnittstelle nach ISO 7638 besitzen und über Motorwagen oder Batteriewagen spannungsversorgt werden – die Versorgungsspannung für die CTU-Steuerelektronik abgenommen werden. Damit lässt sich ein breites Spektrum konventionell gebremster Fahrzeuge ebenso wie EBS-gebremster Motorwagen komplett prüfen. Einschränkungen gibt es bei der Überprüfung EBS-gebremster Anhänger, da hier der Unterspannungstest entsprechend ECE R 13 Anhang 17 Punkt 4.2.2.2.1.2 und die Überprüfung der Einschaltsequenz der Warnlampen nicht ohne weiteres möglich sind.

CTU Spannungsversorgung II



POSITION	BENENNUNG
a	Durchgangsadapter
b	Versorgung und Datenleitung
c	CTU

Im speziellen Fall „Spannungsversorgung des Anhängers über die 7-polige Steckdose nach ISO 7638 durch Motorwagen, die an diese 7-polige Steckdose CAN-Daten senden“, kann es zu Problemen auf den Datenleitungen kommen (Pin 6 und 7 der 7-poligen Steckdose). Im Zweifelsfall muss dafür gesorgt werden, dass motorwagenseitig keine Daten an den Anhänger gesendet werden können.

5.5.3 Versorgung über Schnittstelle nach ISO 7638 durch ein regelbares Netzgerät

Für die komplette Überprüfung eines Anhängers mit CAN-Datenschnittstelle nach ISO 7638 ist die Spannungsversorgung durch ein regelbares Netzgerät erforderlich (z. B. Netzgerät ES030-10 von Firma Delta Elektronika BV – siehe dazu auch http://www.delta-elektronika.nl). Somit kann auch der Unterspannungstest entsprechend ECE R 13 Anhang 17 Punkt 4.2.2.2.1.2. und die Überprüfung der Warnlampeneinschaltsequenz durchgeführt werden.

Natürlich lassen sich mit dieser Spannungsversorgung auch alle anderen Fälle komplett prüfen.

Verwendung eines regelbaren Netzgerätes

Soll ein regelbares Netzgerät eingesetzt werden, so wird der Spannungsausgang mit dem Anschlussadapter 446 310 017 2 verbunden. Die weitere Versorgung geschieht dann wie bereits im Abschnitt 3.2.4.2 beschrieben.

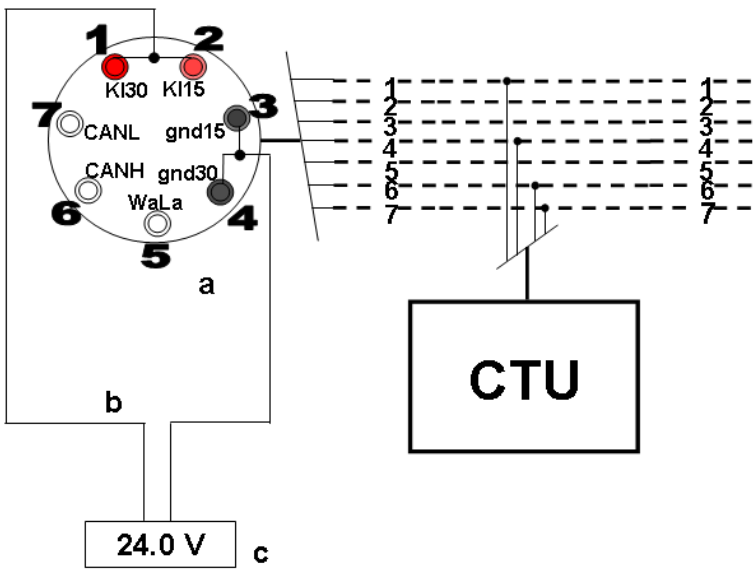
! Das Versorgungskabel zwischen dem Netzgerät und dem Adaptereingang gehört nicht zum Lieferumfang der CTU, kann aber bei WABCO separat bestellt oder mit etwas Geschick aus dem Versorgungskabel für VCS selber hergestellt werden.

! Beachten Sie, dass die Versorgungskabel für Deichsel- und Sattelanhänger unterschiedlich sind, da es beim Deichselanhänger auf einen ISO 7638 Stecker und beim Sattelanhänger auf eine ISO 7638 Steckdose aufgesteckt wird.

! Das Versorgungskabel zwischen Netzgerät und 7-poliger Anhängersteckdose gehört nicht zum Lieferumfang der CTU, kann jedoch bei WABCO bestellt werden.

Nachfolgend dargestellt ist die erforderliche Spannungsversorgung (III) für einen Deichselanhänger. Die Versorgung des Sattelanhängers erfolgt analog. Bitte beachten Sie die spiegelbildliche Lage der Pins in der Steckdose.

CTU Spannungsversorgung III



POSITION	BENENNUNG
a	Steckdose nach ISO 7638
b	Versorgungskabel
c	Regelbares Netzteil (10 A)

6 Das Messprogramm

Die Durchführung der Prüfung erfolgt mit Hilfe des PCs. Nachdem die im Kapitel „Inbetriebnahme“ genannten Vorbereitungen abgeschlossen sind, kann das Messprogramm gestartet werden.

6.1 Startbildschirm – Programmmodule

Das Messprogramm ist modular aufgebaut. Die gewünschte Prüfung wird durch Anklicken des Menüs im Startbildschirm gestartet.

! Rechts unten im Begrüßungsfenster wird der Status der Warnlampe (Pin 5, ISO 7638) dargestellt.

Weiterhin ist es auch möglich, Programmmodule aus der Befehlsleiste auszuwählen. Die Programmmodule in der Befehlsleiste sind gegenüber der durch die Schalter anklickbaren Möglichkeiten etwas umfangreicher. Die folgende Beschreibung folgt der Nummerierung der Programmmodule.

! Im Anschluss an eine Messung kann ein Messprotokoll ausgedruckt werden. Außerdem ist es möglicht, die Daten abzuspeichern und das Protokoll zu einem späteren Zeitpunkt auszudrucken.

6.1.1 Modul 1: Zeitmessung für Anhänger mit pneumatischer Bremsleitung

Diese Prüfung misst und wertet das Zeitverhalten eines Anhängers mit pneumatischer Bremsanlage und pneumatischer Ansteuerung aus.

Diese Prüfung wird nicht gesondert beschrieben, da sie auch Bestandteil der Zeitmessung für Anhängerfahrzeuge mit pneumatischer und elektrischer Bremsleitung ist und im nächsten Punkt beschrieben wird. Hier entfällt lediglich die elektrische Ansteuerung.

6.1.2 Modul 2: Zeitmessung für Anhänger mit pneumatischer und elektrischer Bremsleitung

Diese Prüfung misst und wertet das Zeitverhalten eines Anhängers mit pneumatischer Bremsanlage und elektrischer sowie pneumatischer Ansteuerung aus. Sie umfasst auch die Prüfung eines Anhängers mit pneumatischer Bremsanlage und pneumatischer Ansteuerung.

! Achten Sie darauf, dass sich im Anhängervorratsbehälter maximal 6,5 bar befinden. Höhere Drücke kann das Messsystem nicht erkennen. Diese könnten jedoch zu besserem Zeitverhalten und somit zu nicht gesetzeskonformen Ergebnissen führen.

Nachdem die Durchführung der Inbetriebnahme bestätigt wurde, erfolgt eine Kalibrieraufforderung.

Nach Ende der Prüfung wird in den Diagrammen auf dem Monitor der Druckverlauf an den Drucksensoren und für die elektronische Betätigung der Verlauf des Steuersignals dargestellt.

Nach Ende der Messung werden die Messergebnisse sofort angezeigt.

6.1.3 Modul 3: Prüfung der Kompatibilität eines Anhängers mit elektrischer Bremsleitung

Diese Prüfung der CAN-Verbindung ist nur für Anhänger erforderlich, die CAN-Daten nach ISO 11992 an der Schnittstelle nach ISO 7638 (7-polige Anhängersteckdose) ausgeben. Sie umfasst die Überprüfung der Botschaften entsprechend der Erfordernisse der ECE R 13 Anhang 17. Es handelt sich dabei um eine elektronische Prüfung, die bereits mit dem Grundpaket ausgeführt werden kann. Zur Aussteuerung der Bremszylinder muss der Anhänger jedoch mit Druckluft versorgt werden.

! Für den Test am Anhänger nach Anhang 17 ist der Motorwagen-Simulator des Erweiterungspakets „Anhänger“ erforderlich.

! Diese Prüfung ist nur erforderlich, wenn vom Lieferanten des Bremssystems kein entsprechendes Gutachten (EBS-Gutachten) vorliegt. Die Durchführung dieser Prüfung setzt genaue Kenntnisse der gesetzlichen Bestimmungen voraus.

Vor Messbeginn müssen die vorbereitenden Arbeiten für einen Anhänger mit elektrischer Bremsleitung durchgeführt worden sein. Hierzu erfolgen Programmabfragen zu Beginn der Prüfung, die durch die Betätigung der WEITER-Taste bestätigt werden müssen.

Nach Eingabe der erforderlichen Daten ist das System messbereit und die Prüfung kann durchgeführt werden.

– Folgen Sie den Anweisungen des Messprogramms.

6.1.4 Modul 4: Zeitmessung für Motorwagen ohne Anhängersteuerung

Diese Prüfung ist auch Bestandteil der Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung, siehe Kapitel „6.1.6 Modul 6: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung“ auf Seite 34. Hier entfällt die komplette Überprüfung der Anhängerschnittstelle.

In der Darstellung der Ergebnisse bleiben die Diagramme und Tabellen für die Überprüfung der pneumatischen und elektrischen Anhängerschnittstelle leer.

6.1.5 Modul 5: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer Anhängersteuerung

Diese Prüfung misst und wertet das Zeitverhalten eines Motorwagens mit pneumatischer Anhängeransteuerung aus. Sie wird nicht gesondert beschrieben, da sie Bestandteil der Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung ist, siehe Kapitel „6.1.6 Modul 6: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung“ auf Seite 34. Hier entfällt die Überprüfung der elektrischen Anhängerschnittstelle.

In der Darstellung der Ergebnisse bleiben die Diagramme und Tabellen für die Überprüfung der pneumatischen Anhängerschnittstelle leer.

6.1.6 Modul 6: Zeitmessung für Motorwagen mit pneumatischer und elektrischer Anhängersteuerung

Diese Prüfung misst und wertet das Zeitverhalten eines Motorwagens mit pneumatischer und elektrischer Anhängeransteuerung aus. Diese Prüfung ist die umfassendste Zeitmessung und beinhaltet die beiden zuvor beschriebenen Prüfungen.

Für die Messdurchführung am Motorwagen kann es von Vorteil sein, eine zweite Person hinzuzuziehen, da bei der Messdurchführung unterstützende Arbeiten wie Bremspedalbestätigung und Ergänzen der Betriebsbremskreisdrücke bis zum Einschaltdruck des Druckreglers erforderlich sind.

– Folgen Sie den Anweisungen des Messprogramms.

6.1.7 Modul 7: Prüfung des Verhaltens bei Schlauchabriss

Diese Prüfung misst und wertet das Zeitverhalten eines Motorwagens mit pneumatischer Anhängersteuerung bei Abriss der Steuerleitung (gelber Kupplungskopf) aus. Für Solofahrzeug ist diese Prüfung nicht erforderlich.

Der Messaufbau ähnelt dem Ablauf des Programms für Motorwagen mit pneumatischer Anhängersteuerung. Wesentlicher Unterschied ist, dass die pneumatische Steuerleitung zum Anhänger nicht gekuppelt wird und dafür der gelbe Kupplungskopf am Motorwagen geöffnet wird.

– Folgen Sie den Anweisungen des Messprogramms.

6.1.8 Modul 8: Kompatibilität eines Motorwagens mit elektrischer Anhängersteuerung

Der Test der CAN-Verbindung ist nur für Motorwagen erforderlich, die CAN-Daten nach ISO 11992 an der Schnittstelle nach ISO 7638 (7-polige Anhängersteckdose) ausgeben. Es handelt sich dabei um eine rein elektronische Prüfung, die bereits mit dem Grundpaket ausgeführt werden kann. Zur Ansteuerung der Bremszylinder muss der Motorwagen mit Druckluft versorgt werden.

– Folgen sie den Anweisungen des Messprogramms.

6.2 Weitere Programmmodule

Die im folgenden Text beschriebenen Programmmodule haben im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Programmmodulen 1 bis 8 keinen Button auf der Messprogrammoberfläche, sondern können nur über die Befehlsleiste aktiviert werden.

6.2.1 Menüpunkt: ISO 11992

Im folgenden Abschnitt werden die möglichen Prüfungen entsprechend der ISO 11992-2:2003 und ISO 11992-2:2003/Amd.1:2007 an der Schnittstelle nach ISO 7638 beschrieben. Dabei handelt es sich hier um reine Anzeigefunktionen zur Prüfung der Kommunikation zwischen Motorwagen und Anhängerfahrzeug.

– Schließen Sie dafür den Durchgangsadapter 446 310 017 2 an die Schnittstelle nach ISO 7638 an.

  ⇨ Die Spannungsversorgung kann – wenn erforderlich – vorzugsweise an der Schnittstelle entnommen werden.

6.2.1.1 Botschaften anzeigen

Bei dieser Prüfung können die CAN-Botschaften (näheres zu den CAN-Botschaften, siehe Kapitel „7.1 CAN-Botschaften“ auf Seite 41) angezeigt werden, die an der Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 ankommen. So ist es möglich die CAN-Schnittstelle eines Motorwagens oder eines Anhängers zu betrachten. Wenn der ISO 7638 Adapter zwischen die 7-polige Steckdose und den 7-poligen Stecker gesetzt wird, kann der Botschaftsaustausch über die Schnittstelle beobachtet werden.

Zur Anzeige der an der Schnittstelle ausgegebenen CAN-Botschaften kann die Möglichkeit „Alle CAN-Botschaften empfangen“ ein- bzw. ausgestellt werden.

Wenn diese Option eingestellt ist, werden alle über die Schnittstelle empfangenen und empfangbaren CAN-Botschaften angezeigt. Bekannte CAN-Identifier (d.h. diese Identifier sind in einer Matrix im CTU-Programm abgelegt und somit „bekannt“) werden mit Botschaftsnamen angezeigt.

Ist die Option ausgestellt, wird überprüft, ob die CAN-Botschaften entsprechend der vorgegebenen Matrix, die an der Schnittstelle empfangen werden sollen, auch wirklich empfangen werden.

6.2.1.2 Dateninhalte anzeigen

In der Prüfung „Anzeige der Dateninhalte“ können wahlweise die Dateninhalte der bekannten CAN-Botschaften des Typs „EBS“ und „RGE“ (Running Gear Equipment) angezeigt werden, die an der Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 ankommen. So ist es möglich, die CAN-Schnittstelle eines Motorwagens oder eines Anhängers zu betrachten. Wenn der ISO 7638 Adapter zwischen die 7-polige Steckdose und den 7-poligen Stecker gesetzt wird, können die Daten, die über die Schnittstelle gehen, beobachtet werden. Die angezeigten Daten aktualisieren sich automatisch nach dem Ablauf der entsprechenden Rechnerumlaufzeiten.

6.2.1.3 Zeitverhalten der Botschaften

Bei dieser Prüfung werden die Wiederholzeiten der bekannten CAN-Botschaften des Typs „EBS“ und „RGE“ angezeigt, die an der Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 ankommen. Es ist möglich die CAN-Schnittstelle eines Motorwagens oder eines Anhängers zu betrachten. Wenn der ISO 7638 Adapter zwischen die 7-polige Steckdose und den 7-poligen Stecker gesetzt wird, können die Daten, die über die Schnittstelle gehen, beobachtet werden. Die angezeigten Umlaufzeiten werden nach Betätigung des Aktualisierung-Buttons auf der Programmoberfläche jedes Mal erneut ermittelt und angezeigt.

Die gemittelten Wiederholzeiten der erkannten CAN-Botschaften vom Typ „EBS“ und „RGE“ (Running Gear Equipment) werden gemessen und mit der Vorgabe der ISO 11992 verglichen.

Im Programm eingebettet ist eine Anzeige und Bewertung der Wiederholzeiten der gesendeten bekannten CAN-Botschaften des Typs „EBS“ und „RGE“ entsprechend der Forderung der ISO 11992.

6.2.1.4 Busauslastung

In der Prüfung „Busauslastung“ wird die Auslastung des CAN-Datenbusses an der Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 angezeigt. Es ist möglich, die CAN-Schnittstelle eines Motorwagens oder eines Anhängers zu betrachten.

6.2.2 Menüpunkt: Extras

Im Bereich „Extras“ sind Abläufe zusammengefasst, die zur Überprüfung der Hardware der Messeinrichtung und zur Einstellung des PCs notwendig sind. Die Hardwareüberprüfung wird teilweise in der ECE R 13 gefordert (vgl. Anhang 6 Punkt 3.3.3) und muss somit jederzeit möglich sein.

Im Einzelnen kann zwischen folgenden Menüpunkten ausgewählt werden:

- Prüfung der CTU-Hardwarekalibrierung: Hier ist die Überprüfung und Durchführung der Kalibrierung aller internen und externen Drucksensoren, die Überprüfung der Kontakte in der Trittplatte (Doppelkontaktgeber) sowie der Warnlampe, die Voreinstellung von CAN-Leitungszuständen (z. B. Kurzschluss, EBS-Botschaft senden usw.), die Ansteuerung der Simulatormagnetventile und die Voreinstellung des Simulatorbehälterdrucks möglich.

! Die Kalibrierung der externen Drucksensoren ist vor jeder Messung bzw. nach Aufbau der Messanordnung vor der Messwertaufnahme durchzuführen, für interne Drucksensoren ist eine messtägliche Kalibrierung notwendig.

- Drucksensorabgleich: Dieser Punkt ist ein Teilbereich der CTU-Hardwarekalibrierung und dient nur zur Kalibrierung der Drucksensoren.

! Die Kalibrierung der externen Drucksensoren ist vor jeder Messung bzw. nach Aufbau der Messanordnung vor der Messwertaufnahme durchzuführen, für interne Drucksensoren ist eine messtägliche Kalibrierung notwendig.

- Pneumatische Prüfung des Simulators: In diesem Abschnitt kann der Simulator entsprechend der Forderungen aus der ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3.3.3 geprüft werden.

6.2.2.1 Prüfung der CTU-Hardware

In diesem Programmteil ist die Überprüfung und Durchführung des Nullpunktabgleichs aller internen und externen Drucksensoren, die Überprüfung der Kontakte in der Trittplatte (Doppelkontaktgeber) sowie die separate Betätigungszeitmessung am Bremspedal, der Status der gelben Warnlampe (Pin 5 der Steckverbindung nach ISO 7638), die Voreinstellung von CAN-Leitungszuständen (z.B. Kurzschlusserzeugung, Senden von EBS-Anhängerbotschaften), die Ansteuerung der Simulatormagnetventile und die Voreinstellung des Simulatorbehälterdrucks möglich.

Diese Prüffunktionen dienen der Überprüfung der Messaufbau-Hardware und sind ohne Fahrzeug durchführbar. Bei der Überprüfung der Simulatorfunktionen sollte lediglich zur Druckaussteuerung für Druckluftvorrat gesorgt sein.

6.2.2.2 Abgleich der Drucksensoren des Simulators

Hier ist die Durchführung der Kalibrierung (= Nullpunktabgleich) der internen Drucksensoren möglich. Diese Kalibrierung ist identisch mit der Kalibrierung der internen Drucksensoren, siehe Kapitel „6.2.2.1 Prüfung der CTU-Hardware“ auf Seite 37.

Diese Prüffunktion dient der Überprüfung der Messaufbau-Hardware und ist ohne Fahrzeug durchführbar. Bei dieser Kalibrierung sollte lediglich zur Druckaussteuerung für Druckluftvorrat gesorgt sein.

Im hier dargestellten Beispiel erkennt das Programm einen angeschlossenen Simulator. Ein nicht angeschlossener Simulator wird erkannt und als Information ausgegeben.

Zur Durchführung des Nullpunktabgleichs der simulatorinternen Drucksensoren ist der Simulator elektrisch und pneumatisch an die CTU anzuschließen. Der Nullpunktabgleich wird durch das Betätigen des Schalters „Nullabgleich des Simulators“ gestartet. Der Simulator wird während des automatisch ablaufenden Nullabgleichs entlüftet. Es wird dadurch sichergestellt, dass sich an den Drucksensoren „Drucksensor 4“ und „Drucksensor 5“ Atmosphärendruck befindet. Anschließend erfolgt der Nullpunktabgleich.

Durch Betätigung des OK-Schalters wird wieder in das Startbild des Messprogramms gewechselt.

6.2.2.3 Pneumatische Prüfung des Simulators

Die WABCO Simulatoren entsprechen den gesetzlichen Forderungen bezüglich Strömungsverhalten des Steuerdrucks zur pneumatischen Anhängerbremsung. Durch die Definition der Strömungsverhalten erreicht man einen genau bestimmten Druckaufbau und kann bei den pneumatischen Anhängeruntersuchungen – im Gegensatz zu den pneumatischen Motorwagenuntersuchungen – auf eine Mehrfachbetätigung mit anschließender Interpolation und Auswerteberechnung verzichten.

Der Gesetzgeber legt in der ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3.3.3 fest, wie der Simulator ausgeführt sein soll. In diesem Abschnitt kann der Simulator entsprechend der Forderungen aus der ECE R 13 Anhang 6 Punkt 3.3.3 geprüft werden.

Zur Simulatorenprüfung sind folgende vorbereitende Arbeiten erforderlich:

- Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen Simulator und CTU
- Anschluss eines Prüfvolumens von 385 cm³ am Steuerdruckausgang
- Herstellung der Druckversorgung des Simulators

6.2.2.4 Einstellungen

Im Bereich „Einstellungen“ sind verschiedene PC-spezifische Einstellungen durchführbar:

- Die serielle Schnittstelle des PC, an der die CTU angeschlossen wird.
- Die Verzeichnisse, in denen Messdaten abgespeichert werden sollen.
- Benutzerangaben und Angabe der Seriennummer des Messprogramms.
- Auswahl der Sprachversion für das Programm.

6.2.3 Menüpunkt: Anhänger

Die Prüfung nach ISO 11992 ist nur für Anhänger möglich, die CAN-Daten nach ISO 11992 an der Schnittstelle nach ISO 7638 (7-polige Motorwagensteckdose) ausgeben.

Hier werden Botschaftsinhalte angezeigt, die Wiederholzeiten der gesendeten EBS- und RGE-Botschaften ermittelt und die Motorwagenschnittstelle auf nicht spezifizierte Botschaften geprüft. Es handelt sich dabei um eine rein elektronische Prüfung, die bereits mit dem Grundpaket ausgeführt werden kann.

Vor Messbeginn müssen die vorbereitenden Arbeiten für einen Anhänger mit elektrischer Bremsleitung durchgeführt worden sein. (Am ISO 7638 Adapter kann die 7-polige Anhängersteckdose des Motorwagens nach ISO 7638 angeschlossen werden – wenn die CTU-Elektronik aus dem Motorwagen spannungsversorgt werden soll.)

! Bei Anschluss des Messsystems an einen Motorwagen mit EBS kommt es auf dem CAN-Bus zu doppelten Mitteilungen (CTU und Motorwagen).
Abhilfe bietet z. B. die Verwendung eines 5-poligen Wendelkabels.

Im Messprogramm findet man diese Prüfung nicht direkt auf der Programmoberfläche, sondern in der Befehlsleiste unter der Rubrik „Anhänger“. Zur Sicherstellung der erforderlichen vorbereitenden Arbeiten erfolgen zu Beginn der Prüfung Programmabfragen, die durch die Betätigung der WEITER-Taste quittiert werden müssen. Die Messdurchführungen und Werteanzeige erfolgen anhand einer programmintern festgelegten Prozedur.

6.2.3.1 Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter

Es handelt sich um eine Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter nach ECE R 13, Anhang 7, Punkt A.1.3.

– Geben Sie im dargestellten Menü an, ob das Anhängerfahrzeug eine elektrische Steuerleitung verfügt.

– Klicken Sie auf „Weiter“ und folgen Sie den Anweisungen des Messprogramms.

6.2.3.2 Zusätzliche Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter für Fahrzeuge mit ABS

Alternativ zur Kapazitätsprüfung nach ECE R 13 Anhang 13 Punkt 6.1 wird der Test nach ECE R 13 Anhang 20 Punkt 7.3 durchgeführt.

6.2.3.3 Prüfung nach ISO 11992

Es handelt sich um die Darstellung der CAN-Botschaften nach ECE R 13 Anhang 17 Punkt 4.1.4.

– Klicken Sie auf „Weiter“ zur Anzeige der Wiederholzeiten und zur Anzeige der nicht zugelassenen Botschaften.

⇨ Am Ende des Programmteils können Sie sich das Protokoll ausdrucken oder für einen späteren Ausdruck abspeichern.

– Klicken Sie auf „OK“ um zum Startmenü zurückzukehren.

6.2.3.4 Motorwagensimulation

Die Motorwagensimulation ist ein Vorgang, bei dem mit dem PC über den ISO 7638 Durchgangsadapter CAN-Botschaften eines Motorwagens in den Anhänger eingespeist werden. Somit ist es möglich die Anhängerreaktionen zu bewerten.

Zusätzlich ist es möglich die pneumatischen Steuer- und Versorgungsleitungen mit dem Simulator anzusteuern.

Im Messprogramm findet man diese Prüfung nicht direkt auf der Programmoberfläche sondern in der Befehlsleiste unter der Rubrik „Anhänger“.

6.2.4 Menüpunkt: Motorwagen

In diesem Menüpunkt können zusätzliche Motorwagentests durchgeführt werden. Das Messprogramm erklärt diese Tests im Hauptdialogfeld.

! Vor Messbeginn müssen die vorbereitenden Arbeiten für einen Motorwagen mit elektrischer Anhängerbremsleitung durchgeführt worden sein.

Im Messprogramm findet man diese Prüfung nicht direkt auf der Programmoberfläche, sondern in der Befehlsleiste unter der Rubrik „Motorwagen“. Zur Sicherstellung der erforderlichen vorbereitenden Arbeiten erfolgen zu Beginn der Prüfung Programmabfragen, die durch die Betätigung der WEITER-Taste quittiert werden müssen. Die Messdurchführung und Werteanzeige erfolgen anhand einer programmintern festgelegten Prozedur.

6.2.4.1 Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter

Es handelt sich dabei um eine Überprüfung der Kapazitätsprüfung der Vorratsbehälter nach ECE R 13 Anhang 7 Punkt A.1.2.

– Geben Sie im dargestellten Menü folgende Daten an:

- Vorratsdruck für Vorder- und Hinterachse laut Herstellervorgaben.
- Den vom Hersteller vorgegebenen Mindestdruck, der vorhanden sein muss, um die vorgeschriebene Mindestleistung der Hilfsbremse zu erreichen.
- Ob das Fahrzeug über eine pneumatische Steuerleitung verfügt.
- Den Druck bei Vollbetätigung am gelben Kupplungskopf, wenn der Vorratsbehälter Nenndruck entsprechend Herstellerangabe hat.

– Klicken Sie auf „Weiter“ und folgen Sie den Anweisungen des Programms.

6.2.4.2 Prüfung nach ISO 11992

Es handelt sich um die Darstellung der CAN-Botschaften nach ECE R 13 Anhang 17 Punkt 3.1.3.

– Klicken Sie auf „Weiter“ zur Anzeige der Wiederholzeiten und der nicht zugelassenen Botschaften.

⇨ Am Ende des Programmteils können Sie sich das Protokoll ausdrucken oder für einen späteren Ausdruck abspeichern.

– Klicken Sie auf „OK“, um zum Startmenü zurückzukehren.

6.2.4.3 Anhängersimulation

Es handelt sich dabei um eine rein elektronische Prüfung, die – wie die Motorwagenprüfung nach ISO 11992 – bereits mit dem Grundpaket ausgeführt werden kann.

Die Anhängersimulation ist ein Vorgang, bei dem mit dem PC über den ISO 7638 Durchgangsadapter CAN-Botschaften eines Anhängers in den Motorwagen eingespeist werden. Somit ist es möglich die Motorwagenreaktion zu bewerten.

Im Messprogramm findet man diese Prüfung nicht direkt auf der Programmoberfläche, sondern in der Befehlsleiste unter der Rubrik „Motorwagen“.

6.2.5 Menüpunkt: Hilfe

Unter dem Punkt „Benutzerhandbuch“ können Sie das Benutzerhandbuch öffnen. Sollte das Handbuch in der genutzten Sprache nicht verfügbar sein, dann erhalten Sie vom Programm einen Link auf die WABCO Homepage, mit einem Verweis auf die Broschüren.

7 Anhang

7.1 CAN-Botschaften

Für die Prüfung der CAN-Botschaften kann es notwendig sein, die Identifierdarstellung der zulässigen Botschaften zu kennen.

In der Tabelle sind die spezifizierten Motorwagen- und Anhängerbotschaften, die für die Anhängerschnittstelle nach ISO 7638 zulässig sind, zusammengefasst. Außerdem sind die nach ISO 11992 zulässigen Werte für die Wiederholzeiten der Botschaften angegeben.

BOTSCHAFT	WIEDERHOLZEIT [MS]	IDENTIFIER HEX	IDENTIFIER DEZ
EBS11	10	0C02C820	201508896
EBS12	100	18FEC920	419350816
EBS21	10	0C0320C8	201531592
EBS22	100	18FEC4C8	419349704
EBS23	100	18FEC6C8	419350216
EBS24	1000	18FD9AC8	419273416
EBS25	50	18F020C8	418390216
EBS26	10	0CF01FC8	217063368
RGE11 (GFM12)	100	18E4C820	417646624
RGE21 (GFM22)	100	18E520C8	417669320
RGE22	100	18FE5CC8	419323080
REGE23	1000	18FE5EC8	419323592
TD11	1000	18FEE620	419358240
GFM11	100	18E2C820	417515552
GFM12 (RGE11)	100	18E4C820	417646624
GFM21	100	18E120C8	417407176
GFM22 (RGE21)	100	18E520C8	417669320
GFM23	100	18FEC6C8	419350216
GFM24	100	18FEC8C8	419350728

7.2 EG-Konformitätserklärung

EG – Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis:

Bezeichnung des Gerätes:	Messgerät
Gerätetyp:	CTU 3 HW Version 3
Artikel- Nr.:	446 310 000 0

Wird hiermit bescheinigt, dass es den Anforderungen entspricht, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliederstaaten festgelegt sind:

EMV- Richtlinie 2004/108/EG

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit

Zur Beurteilung des Gerätes wurden folgende Normen herangezogen:

- DIN EN 61000–6–3 (Ausgabe September 2011)
- DIN EN 61000–6–2 (Ausgabe März 2006)
- DIN EN 61000–6–2 Berichtigung 1 (Ausgabe Juni 2011)

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Imo-elektronik GmbH
Edisonstraße 19
33689 Bielefeld

CE

abgegeben durch:

i.V. H. Gartenbröker
Holger Gartenbröker
(Leiter Technik u. Vertrieb)

Erich Kilchert
(Geschäftsführer)

Bielefeld, 01.06.2012

WABCO

a WORLD of DIFFERENCE

WABCO (NYSE: WBC) ist ein Innovationsführer und weltweiter Lieferant von Technologien zur Verbesserung der Sicherheit und Effizienz von Nutzfahrzeugen. Vor rund 150 Jahren gegründet, ist WABCO federführend in der Entwicklung von Produkten und Systemen für Bremse, Stabilitätsregelung, Federung, Getriebeautomatisierung und Aerodynamik. Alle führenden Lkw-, Bus- und Anhängerhersteller der Welt setzen heute WABCO-Technologien ein. Überdies bietet WABCO hochentwickelte Lösungen für das Flottenmanagement und den Service. Im Jahr 2014 erzielte WABCO einen Umsatz von 2,9 Milliarden Dollar. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Brüssel, Belgien, beschäftigt weltweit 11.000 Mitarbeiter. Weitere Informationen finden Sie unter

www.wabco-auto.com

© 2015 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten – 815 020 190 3 / 07.2015

WABCO